

**Turbines for the operation of very small machinery at the front of medical probes, catheters or the like, and for forward movement**

**Patent number:** DE3320076  
**Publication date:** 1984-12-13  
**Inventor:** SCHUBERT WERNER DR MED (DE)  
**Applicant:** SCHUBERT WERNER  
**Classification:**  
**- International:** A61M25/00; A61B1/12; A61B17/22  
**- european:** A61B17/22C1; A61M25/01C6  
**Application number:** DE19833320076 19830603  
**Priority number(s):** DE19833320076 19830603

**Abstract of DE3320076**

German Patent Specification 3111497.09 described advancing medical tubing and probes using nozzle bodies. By incorporating only few further technical elements, such as a shaft 14 and discs 15 perforated for fluid, and by introducing nozzles 19 radially relative to the longitudinal axis, such nozzle bodies can be redesigned to form turbines 18. By lengthening the shaft 10/shafts 10a and 10b at the front it is possible to provide the front of the medical probe with fittings, and this already represents very small machinery. Also described is the possibility of advancing such probes even actively forwards, by propellers 27a and 27b which are used in a protected manner there and which can also rotate in opposite directions against antitorsion, turbines 18 employed downstream in the double-tubing system 21 likewise taking care of the drive even without fluid emerging in the pathway of the body to any noticeable extent. A further development is embodied by a disobliteration probe with which it should even be possible to reopen 28 vessels previously closed by thrombi or formation of connective tissue in the region of the original lumen.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3320076 A1

⑳ Aktenzeichen: P 33 20 076.9  
㉔ Anmeldetag: 3. 6. 83  
㉕ Offenlegungstag: 13. 12. 84

⑤① Int. Cl. 3:  
A61 M 25/00  
A 61 B 1/12  
A 61 B 17/22

DE 3320076 A1

⑦① Anmelder:  
Schubert, Werner, Dr. med., 4330 Mülheim, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:  
DE-PS 31 11 497  
DE-AS 26 59 238

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Turbinen zum Betreiben von Kleinstmaschinen am vorderen Teil von medizinischen Sonden, Kathetern oder dgl. sowie zur Vorwärtsbewegung

In deutscher Patentschrift 3111497.09 war über vorn vorlaufende medizinische Schläuche und Sonden in Anwendung von Düsenkörpern berichtet worden. Solche Düsenkörper lassen sich in Einbau nur weniger weiterer technischer Elemente wie Welle 14 und für Fluid durchbrochene Scheiben 15, radiales Setzen von Düsen 19 zur Längsachse zu Turbinen 18 umgestalten. Durch Verlängerung der Welle 10/Wellen 10a u. 10b nach vorn können vorn Armaturen an der medizinischen Sonde angebracht werden, was dann bereits Kleinstmaschinen entspricht. Zudem wird über die Möglichkeit des Vorlaufens solcher Sonden auch aktiv vorn berichtet, durch dort geschützt eingesetzte Propeller 27a u. 27b, die auch gegenläufig gegen Antitorsion umlaufen können, wobei ebenfalls im Doppelschlauchsystem 21 dahinter eingesetzte Turbinen 18 den Antrieb erbringen, auch ohne daß Fluid in die Leitungsbahn des Körpers nennenswert austritt. Eine weitere Fortentwicklung stellt eine Desobliterationssonde dar, mit der es sogar möglich sein müßte, vordem durch Thromben oder Bindegewebsentwicklung verschlossene Gefäße im Bereich der ursprünglichen Lichtung wieder aufzubohren 28.

DE 3320076 A1

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit Turbinen am vorderen Teil von medizinischen Sonden, Kathetern, Schläuchen oder dgl. dadurch gekennzeichnet,  
daß diese Turbinen in Längsachse des medizinischen Gerätes Welle 14/Wellen bzw. Steckwellen 26 aufweisen, die Lagerung dieser Welle/Wellen durch für Fluid durchbrochene zur Längsachse quer und senkrecht gestellte feste Scheiben 15 erfolgt, die nach außen mit dem Mantel des Grundkörpers 12 oder der Turbine 18 abdichtend verbunden sind,  
daß der Mantel der meist zylindrischen oder mehr halbkugelförmigen Turbinen bzw. der rotierenden Teile 13 von Düsenkörpern radial zur Längsachse gestellte von innen durch Fluid zu beaufschlagende Düsen 19 enthält, so daß sich Drehung der Turbine, des rotierenden Teils des Düsenkörpers um die Längsachse ergibt und durch Verlängerung der Welle/Wellen nach vorn 10, 10 a und 10 b zugleich auch dort angebrachte Armaturen betrieben werden können.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Turbine 18 Teil eines größeren Düsenkörpers ist, dieser mit dem Fluid zubringenden Schlauch 11 Sonde,

Katheter, fest verbunden, wobei sich zugleich in Höhe der Gleitfläche zwischen Düsengrundkörper und hinterer Gleitfläche der Turbine für Vortrieb eine Ringdüse 16 befindet, gebildet durch ringförmigen Überstand nach proximal, wodurch sich ein Spaltraum nach hinten gerichtet für austretendes Fluid mit Rückstoß ergibt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 2 dadurch gekennzeichnet,

daß der vordere Teil eines Instrumentes wie Endoskop mit Anteilen die Achse für Turbine/Turbinen oder Düsenkörper 13 bildet, letzterer mit mehr nach vorn oder hinten 17 gerichteten Düsen und entsprechender Strahlwirkung für andere Funktionen außer der Drehung um die Achse wie Spülen ; zusätzlicher Vortrieb nach vorn kann dabei durch Ringdüse 16 erfolgen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle 14/Wellen, auch Steckwelle 26 gleichartige oder verschiedenartige Armaturen 10 a und 10 b aufnehmen, die sich auch gegensinnig zueinander drehen, daß die Außenflächen sich drehender Düsenkörperteile oder von Turbinen 18 meist flachere z.T. auch versenkbare Armaturen aufnehmen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 4 dadurch gekennzeichnet,

daß die Turbine/Turbinen 18 im vorderen Teil eines Doppelschlauches 21 befestigt, auch zum dickkalibrigen umgebenden Schlauch dabei zugleich verankert 22 sind, sich die Turbine um die längsaxial gestellte nach vorn verlängerte Welle 14 dreht, und in dem mantelförmigen Raum zwischen dünnerem 25 und dickerem 24 Schlauch vom Fluid ausgetretene Flüssigkeit durch Unterdruck abgesaugt wird.

6. Vorrichtung nach 1 - 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Frontpartie solcher in Längsrichtung ineinandergeschobener und stellenweise seitlich mehr punktförmig zum gleichen Seitenabstand verbundener Schläuche Durchbrechungen 23 aufweist, aber nur über dem mantelförmigen seitlichen Raum, so daß durch dort von proximal her eingebrachter Unterdruck bis in Leitungsbahnen des menschlichen oder tierischen Körpers Absaugung bewirken kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 6 dadurch gekennzeichnet,

daß der Doppelschlauch 21 auch frontal völlig abgeschlossen ist, und vor allem gasförmiges Fluid nach Betreiben der Turbine/Turbinen 18 durch den mantelförmigen

Raum zwischen kleinkalibrigem Schlauch 25 und dickerem Schlauch 24 nur nach proximal abgeleitet, das Druckgefälle durch von proximal eingebrachtem Unterdruck zum Fluid noch verstärkt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 7, dadurch gekennzeichnet,

daß durch gegenläufigen Einsatz von Armaturen vorn 10 a und 10 b an meist zwei ineinandergesteckten Wellen 26 nennenswerte Torsionskräfte sich am vorderen Teil des medizinischen Schlauches oder der Sonde nicht ergeben, im gleichen Sinne mit Antitorsion~~en~~ auch vorn Propeller 27 gegenläufig zur Vorwärtsbewegung betrieben werden, sich der eine Propeller also nach links 27 b, der andere nach rechts dreht 27 a.

9. Vorrichtung nach 1 - 8 dadurch gekennzeichnet,

daß die Form der Frontpartie der Sonde, des medizinischen Gerätes wesentlich durch den vorn gelegenen Düsengrundkörper 29 bestimmt wird, der zugleich auch nach vorn gerichtete Düsen 31 etwa zum Versprühen von Medikamenten aufweist, wobei nach hinten axial-longitudinal versetzte Turbine/Turbinen 18 zum Einsatz kommen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 9, dadurch gekennzeichnet,

daß am vorn offenen Doppelschlauch 21 Turbine/Turbinen 18 vorhanden sind, fest verbunden mit dem inneren kleinkalibrigen Schlauch 25 und die nach vorn verlängerte Welle 14/Wellen (Steckwelle 26) vorn Propeller 27 a u. 27 b treiben zur Vorwärtsbewegung des vorderen Teils der Sonde, von Kathetern oder dergleichen, dabei austretendes Fluid wie physiologische Kochsalzlösung nach proximal durch Unterdruck abgesaugt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 10, dadurch gekennzeichnet,

daß die vorn an der Sonde 10, an Kathetern oder dgl. befindlichen Armaturen durch korbformig durchbrochene Schutzvorrichtungen so abgedeckt sind, daß bei Vorlauf durch Propeller 27 a + 27 b oder sonstiger Vorrichtung in der Leitungsbahn des Organismus keine Gewebsschäden zustandekommen.

Turbinen zum Betreiben von Kleinstmaschinen am  
vorderen Teil von medizinischen Sonden, Kathetern  
o. dgl. sowie zur Vorwärtsbewegung

Diese Erfindung stellt im wesentlichen eine Um-Neugestaltung von Düsenkörpern für medizinische Zwecke dar nach DE 31 11 497 99, Anmeldetag 24.3.1981.

Solche medizinischen Schläuche mit Düsenkörper sind sehr unempfindlich und effektiv mit Wasser, physiologischer Kochsalzlösung als Fluid auch schon bei Anwendung nur relativ geringen Druckes noch unterhalb von 1 atü einsetzbar. Der vordere Teil solcher Sonden oder Schläuche gleitet besser als die herkömmlichen Schläuche oder Katheter in den verschiedenen Leitungsbahnen von Mensch und Tier bei gleichzeitigem Fluidaustritt mit Abdrängung der Schleimhaut bzw. Wandung der Leitungsbahn wie im Dickdarm, der Austritt von Fluid ist aber beträchtlich. Ein 3 mm-Schlauch und entsprechender kleiner Düsenkörper mit Ringdüse gibt unverändert bei häufiger Beanspruchung und Intaktheit pro Sekunde 3 ccm Flüssigkeit nach außen ab, wobei dadurch zugleich sehr gute Spülmöglichkeit gegeben ist. Der Spülflüssigkeit können sehr verschiedenartige Medikamente zugefügt werden, die wie Carbomedicinalis sogar staubförmig sein können.



Überdehnungen, Ruptur sind beim Einsatz mit Prototyp-  
gerät nicht zustandegekommen, aber dennoch wurde nach  
Weiterentwicklung, Verbesserungen gesucht, vor allem  
um auch stärkeren Fluidaustritt in den Leitungsbahnen  
des menschlichen oder tierischen Körpers zu reduzieren  
oder sogar völlig aufzuheben. Eine solche Weiterent-  
wicklung mit drehbarem Anteil des Düsenkörpers stellt  
die Fig. 1 - 3 dar. Technisches Kernstück ist dabei die  
zur medizinischen Sonde längsaxial gestellte Welle/  
Wellen, 14, 26, die zugleich für Aufnahme von verschie-  
denen Armaturen nach vorn verlängert wurden 10 a u. 6.  
Diese Welle/Wellen sind zumindest doppelt im Abstand  
zu lagern, was für Fluid zugleich durchbrochene  
S c h e i b e n 15 erforderlich macht, wobei diese  
senkrecht auf der Achse und entsprechend quer zum son-  
denartigen Instrument gestellt sein müssen, zugleich  
auch zur Abdichtung des Fluids mit seitlicher Verbindung  
zum zylindrischen Düsengrundkörper oder zu den Kanten  
des Außenmantels der ebenfalls zylindrischen Turbine.

Die Turbinendrehung erfolgt durch radiale Beaufschlagung  
von Düsen 19 von innen vor allem durch Flüssigkeit wie  
physiologische Kochsalzlösung, F l u i d , aber auch  
bei recht wirkungsvollem geschlossenem System bei Dop-  
pelschlauchanwendung durch Preßgas, wobei dann die Lei-  
tungsbahn des Organismus durch austretendes Fluid nicht

belastet wird.

Bei halboffenem Prinzip bleibt noch eine geringe oder größere Verbindung vom Schlauchsystem zur Leitungsbahn des Körpers/Organismus erhalten 23,30, was mehrere weitere ärztliche Funktionen erlaubt.

Die sogenannten Desobliterationsoperationen spielen derzeit global eine große Rolle, weil sich bei häufiger Arteriosklerose auch im Herzkranzadergefäßsystem oft Einengungen der Lichtung und in solchem Gefäßbereich auch Innenhautgeschwüre ergeben, Prädilektionsstellen zugleich für zunehmend verschließende Blutpfropfbildungen, welche es möglichst schonend im Bereich der ursprünglichen Gefäßlichtung zu beseitigen gilt.

Hierfür werden derzeit vor allem Doppelschläuche mit Ballonsonde eingesetzt; im vorderen Teil von über 1 Meter langen Kathetern befinden sich dehnbare Aufsätze, der sogenannte Ballon, der bis zur eingeengten oder weitgehend verschlossenen Gefäßlichtung von außen her über die größeren Gefäße bis zur Herzwand zunächst im kollabierten Zustand vorgebracht wird. Dieser Ballon wird dann bis zu 15 atü belastet, was aber doch auch unerwünschte Sprengungen der Gefäßwand zur Folge haben muß, auch sekundäre Thrombosen, wieder die vordem aufgesprengte Lichtung oder Teile davon verschließend.

Es scheint nun besser, nach dem nach Anspruch 1 - 11 aufgezeigten Prinzip und Fig. 8 die ursprüngliche Lichtung wieder aufzubohren, dort vorhandene Thromben durch dem Fluid zugesetzte Streptokinase über Düsen 31 aufzulösen und dann auch Detritus, durch Bohrung aufgelockertes Thrombenmaterial, stark regressiv verändertes Gefäßinnenhautgewebematerial, sogleich wieder per Unterdruck abzusaugen über das hier sogenannte halboffene Doppelschlauchprinzip, Löcher vorn seitlich 30.

#### Besprechung der einzelnen Figuren:

##### Fig. 1

Sie besteht aus Fluid zuführendem Schlauch 11 und dem vorn damit fest verbundenen Düsenkörper, der im wesentlichen aus zwei Teilen besteht, dem am Schlauch bzw. Sonde fest verbundenen Teil des nicht Düsen enthaltenden Grundkörpers 12 mit durchbrochenen Querscheiben 15 vorn und hinten, die zugleich über die längsaxial gestellte Welle 14 zur Befestigung des rotierenden Teils 13 des Düsenkörpers dienen. Auch der hintere Teil des rotierenden Düsenkörpers hat eine solche senkrecht auf der Achse stehende und mit der Achse fest verbundene, für Fluiddurchtritt durchbrochene, seitlich abdichtende Scheibe, die seitlich in Verbindung mit dem hinteren Teil der Seitenfläche des rotierenden Düsenkörpers

in einen ringförmigen Überstand 16 ausläuft, so daß sich zwischen dem feststehenden Grundkörper und dem mehr vorstehenden von dem rotierenden Düsenkörperteil übergreifenden Ring ein Spalt bildet, aus dem Fluid nach hinten strahlförmig austritt mit Rückstoß. Zugleich bestehende schräg nach hinten 17 und auch radial 19 zur Achse gerichtete Bohrungen bzw. Düsenstrahlen bewirken zusätzlich noch Vortrieb und zugleich Drehung des gesamten vorderen Teils des Düsenkörpers. Somit liegt bereits durch z.T. axial zur Längsachse beaufschlagte Düsen eine Teilfunktion der Turbine vor. Insbesondere die nach vorn verlängerte Welle 10 kann verschiedene Armaturen aufnehmen, außerdem ist es auch möglich, an der Oberfläche des Außenmantels der Turbine vorn oder mehr seitlich weitere meist flache Armaturen, wie Fräse, weitgehend versenktes Messer anzubringen usw.

Fig. 2

Die Änderung gegen Fig. 1 besteht darin, daß nun alle Düsen des rotierenden Teils 13 des Düsenkörpers nur noch radial 19 angeordnet sind, was die Funktion dahin ändert, daß der drehbare Teil des Düsenkörpers nur noch der Drehung dient, somit nun die technischen Gegebenheiten einer Turbine 18 vorliegen. Die Drehwirkung der Armaturen vorn an der Welle 10 ist somit verstärkt. Es verbleibt durch Ringdüse 16, wie schon bei Fig. 1 beschrieben,

nur noch relativ geringe Vortriebswirkung.

Fig. 3

Es handelt sich um den Einsatz einer sehr einfachen Form des Düsenkörpers, wobei der gegen Fluidaustritt abgedichtete optische Teil 20 des Endoskops zugleich die zentral gelegene Längsachse bildet, der innere Teil des Düsenkörpers dann zur Nabe wird, der seitliche und auch frontale Teil des Düsenkörpers vor allem für Spülung und auch für Rotation eingesetzt werden kann, mit der Möglichkeit der Aufnahme von Armaturen am vorderen 10 und seitlichen Teil des Düsenkörpers, der der Form nach dem Mantel eines Doppelzylinders entspricht. Nach hinten in gleicher Weise wie bei Fig. 1 bis 2 zur Abdichtung und zur Ringdüsenbildung 16 durchbrochene zur Achse 14 quergestellte Scheiben 15.

Fig. 4

Wesentlich ist der Doppelschlauch-Einsatz 21 mit Vorteil. Nunmehr wird nur noch die reine Turbine 18 eingesetzt, entsprechend mit auch nur radial angeordneten Düsen 19 nach einer Seite gerichtet zur Rotation, die sonst hierzu verwendeten technischen Elemente sind die gleichen wie auch beim Düsenkörper der Fig. 1 - 2. Die längsaxial gestellte Welle 14 findet ein günstiges drittes Lager vorn in Verlängerung 10 zugleich nach

vorn ebenfalls zur Aufnahme von Armaturen. Die Lagerung hinten entsprechend ebenfalls wie in Fig. 1 und 2 durch mannigfach für Fluiddurchtritt durchbrochene senkrecht zur Achse stehende Scheibe 15, wobei auch noch ebenfalls durchbrochene Querverbindungen 22 zum Außenschlauch zur Versteifung des Gesamtsystems erforderlich sind. Die vorn an der Sonde, Doppelschlauch nach vorn völlig abgedichtete Turbine 18 wird über dem dünneren Schlauch 25 innen beaufschlagt radial, in den mantelförmigen Raum zwischen dünneren 25 und dickerem 24 Schlauch ausgetretene Flüssigkeit wird zusätzlich durch außen angelegten Unterdruck abgesaugt, was das Druckgefälle zum Betreiben der Turbine 18, somit auch die Rotation verstärkt. Zumal vordere Teile über dem mantelförmigen Raum zwischen dünnerem 25 und dickerem 24 Schlauch Durchbrechungen 22 aufweisen, besteht Verbindung auch in Höhe der Armaturen 10 zum Außenraum wie Leitungsbahn des menschlichen oder tierischen Körpers, so daß temporär Körpersaft abgesaugt werden kann, bei Stilllegung der Turbine aber auch Medikamente enthaltende Flüssigkeit über genanntem mantelförmigem Raum zwischen dünnerem und dickerem Schlauch in die Leitungsbahn des Organismus hineingegeben werden kann.

Fig. 5

Dieses Doppelschlauchsystem ist im Bereich der Turbine 18

und insgesamt vorn völlig abgeschlossen, so daß Fluid überhaupt nicht mehr mit der Leitungsbahn des Körpers bzw. des Organismus in Verbindung kommt. Da bei Einsatz von Flüssigkeit als Fluid die Turbine 18 vorn "waten" würde, ist Preßgas, ggf. Preßluft für das Betreiben der Turbine durch Beaufschlagung von innen radial 19 einzusetzen, wobei von außen in dem Spaltraum zwischen dünnem 25 und dickerem 24 Schlauch eingebrachter Unterdruck ebenfalls wie bei Fig. 4 das Druckgefälle verstärkt, die Rotation der Turbine und damit der Armaturen vorn 10 begünstigt.

Fig. 6:

Zur Antitorsion das Doppelwellenprinzip 26 mit Einsatz von zwei gegenläufig sich bewegenden Turbinen 18 im Doppelschlauch. Fluid tritt wieder durch durchbrochene Scheiben 15 (wie auch bei Fig. 1 und 2, Fig. 4) in den Turbinenraum ein, und zwar in beide hintereinandergesetzte, auf gleicher Achse laufende Turbinen. Sind die sonst gleichartig radial 19 gestellten Düsen zueinander um etwa 90 Grad versetzt, so wird sich die eine Turbine linksherum, die andere auf gleicher Achse bzw. Steckwelle rechtsherum gegensinnig drehen, wobei diese Drehungen zugleich über die Wellen fortgeleitet werden nach vorn 10 a und 10 b zur Übertragung auf Armaturen, die sich dann ebenfalls gegensinnig und entsprechend so drehen, daß sich keine stärkere

oder nennenswerte Torsion am vorderen Teil des so ausgerüsteten medizinischen Schlauches oder der Sonde ergeben kann. Da in Anwendung dieses Doppelschlauchsystems 25 u. 24 auch die Frontpartie beider Schläuche für Austritt von Fluid in den Körper von Mensch und Tier völlig abgedichtet ist, kann zum Betreiben von zumindest zwei Turbinen bedenkenlos Preßgas oder Luft eingesetzt werden.

Fig. 7

Aktiver Sondenvorlauf durch Propeller. Dafür sind wieder der Einsatz von Doppelschlauch 25 u. 24 und zugleich  
                  eine/  
zumindest zwei in Längsrichtung hintereinandergeschaltete Turbinen 18 erforderlich, die wieder auf gleicher Welle bzw. Steckwelle 26 rotieren, von innen radial beaufschlagt werden, gegensinniges Rotieren zudem zur Antitorsion möglichst eingesetzt werden sollte, so daß die eine Turbine links, die andere rechts herum dreht in Mitnahme der Propellerpaare (Doppelpropeller 27). Fluid tritt somit durch den innen im dickeren Schlauch 24 längs verlaufenden dünneren Schlauch 25 in den Turbinenraum ein, nach Entspannung, Austritt aus der Turbine erfolgt Absaugung über den mantelförmigen Raum zwischen dünnerem und dickerem Schlauch, wobei bei solchen im Gefäßsystem des Menschen aktiv vorn verlaufenden Kathetern in Kauf genommen wird, daß temporär einige ccm Blut mitherausgesaugt werden. Zur zusätzlichen Verstrebung am vorderen Teil des Katheters oder der Sonde sind auch noch durch-



brochene quergestellte Scheiben 22 im Spaltraum zwischen dünnerem und dickerem Schlauch vor allem in Höhe der mehrfachen Wellenlagerung angebracht. Solche Katheter dürften nicht nur aktiv in primär Flüssigkeit wie Blut enthaltenden Leitungsbahnen des Menschen vorlaufen, sie ermöglichen auch nach Stillstand der Turbinen, nachdem Fluid nicht mehr eingesetzt wird, die ursprüngliche Funktion zu erbringen, wie Einspritzen von Flüssigkeit mit und ohne Medikamentenzusatz, Kontrastmittelinjektion, Absaugung von Körpersäften etc.

#### Fig. 8

Es handelt sich um einen Spezialkatheter, der insbesondere für die Durchführung von Desobliterationen in Gefäßen geeignet sein dürfte, wobei es also auf die Wiedereröffnung der ursprünglichen Gefäßlichtung ankommt, die durch Thromben oder auch lockeres Bindegewebe weitgehend oder völlig verschlossenen war. Es findet Anwendung wie bei Fig. 4 ein halboffenes Prinzip, aber doch mit einigen Besonderheiten.

Der die Turbine tragende Grundkörper 29 liegt nicht hinten, sondern v o r n und ist auch besonders geformt, etwa halbkugelförmig mit Eindellung der verschmälerten Frontpartie. Zwischen Fluid zuführendem innenlongitudinal verlaufendem engerem 25 Schlauch und diesem besonders geformten Grundkörper vorn liegt die Turbine 18,

entsprechend nur mit radial 19 zur Längsachse gestellten Düsen und Strahlen.

Diese Turbine betreibt über die nach vorn wenig verlängerte Welle 14 einen flachen fast schiffsschraubenartigen Bohrer 28, der seitlich durch das durchbrochene und nach medial gezogene Gehäuse des vorderen Teils der Sonde so abgedeckt ist, daß vitale gut erhaltene Gefäßwandteile durch ihn nicht oder nicht nennenswert verletzt werden.

Fluid tritt wie bei Fig. 4 aus den Düsen der Turbine 18 in den vorn an der medizinischen Sonde zunehmend enger werdenden Spalt zwischen dem dünneren 25 Schlauch und dem Mantel des dickeren Schlauches 24. Diese Flüssigkeit, meist physiologische Kochsalzlösung mit Zusätzen, wird dann über den Spaltraum zwischen Innen- und Außenschlauch nach außen durch Unterdruck abgesaugt. Durch die davor gelegenen Löcher 23 im seitlichen Teil des vor allem konkav eingezogenen Frontteils, neben der flachen Bohrvorrichtung, können Körperflüssigkeit, Blut und abgeschabte Gefäßinnenteile, Thrombenanteile, auch durch Fermentwirkung wie Streptokinase verändertes Thrombenmaterial nach außen über den spaltförmigen Raum zwischen dünnem und dickerem Schlauch abgesaugt werden.

Insbesondere der Düsenkörper vorn an diesem Schlauchsystem mit Turbine 18 hat zugleich auch über durchbro-

chene Querstreben 22 zum dicken Schlauch vorn verbunden und verankert zu sein. Mit dieser Spezialsonde gelingt es sogar zugleich antithrombotisches Ferment über feine Düsen 31 des Frontteils mit Fluid in den weitgehend oder völlig thrombosierten Gefäßraum vor die Sonde hineinzubringen. Streptokinase ist wasserlöslich.

Die Verjüngung am vorderen Teil der medizinischen Sonde hat den weiteren Vorteil, daß vor allem der axiale Gefäßraum aufgebohrt wird und auch hier bevorzugt Fluid mit antithrombotischem Ferment wie Streptokinase zur Einwirkung kommt.

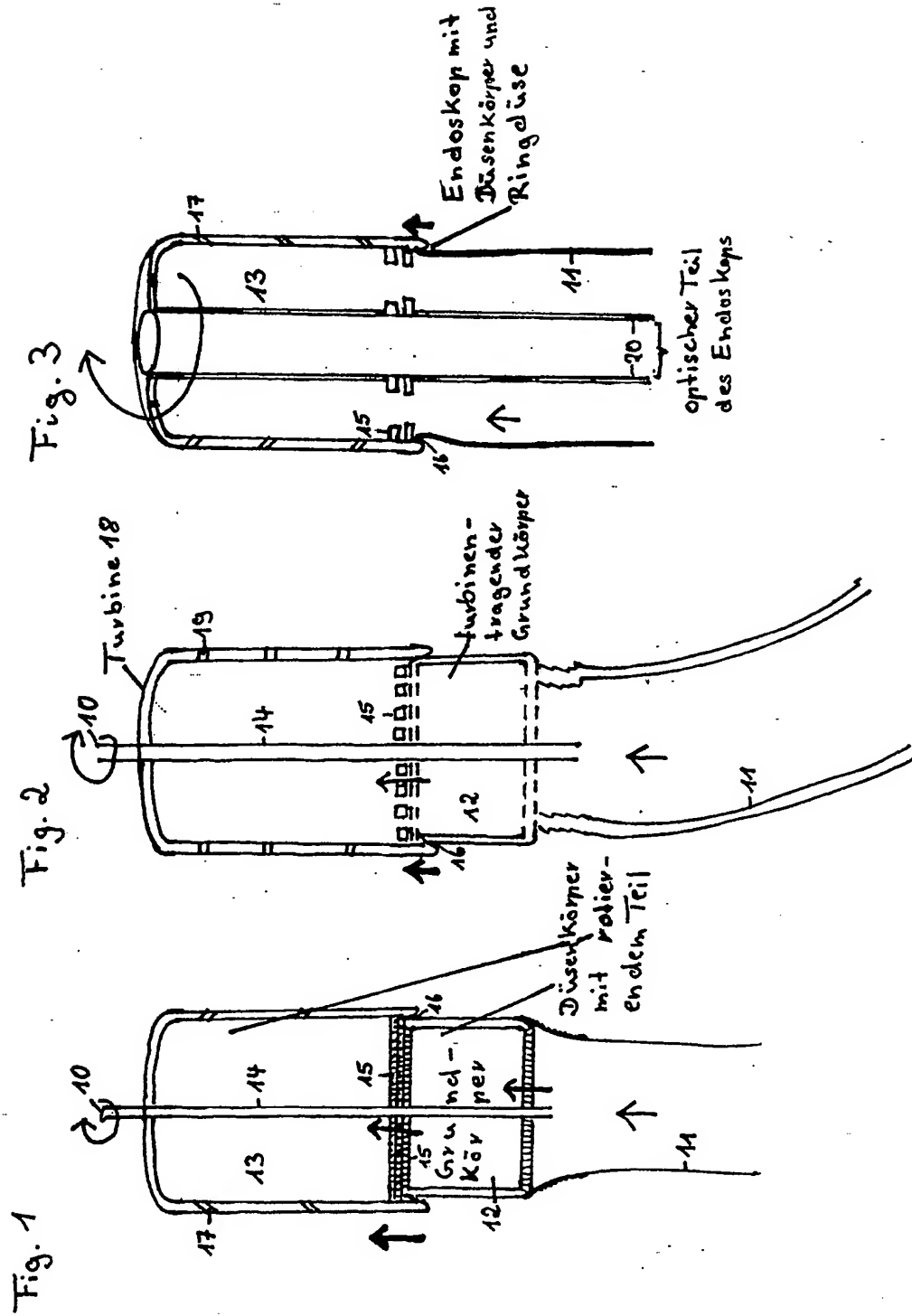


Fig. 4

Turbineantrieb durch  
Fluid und Unterdruck  
im halboffenen System,  
Doppelschlauch.

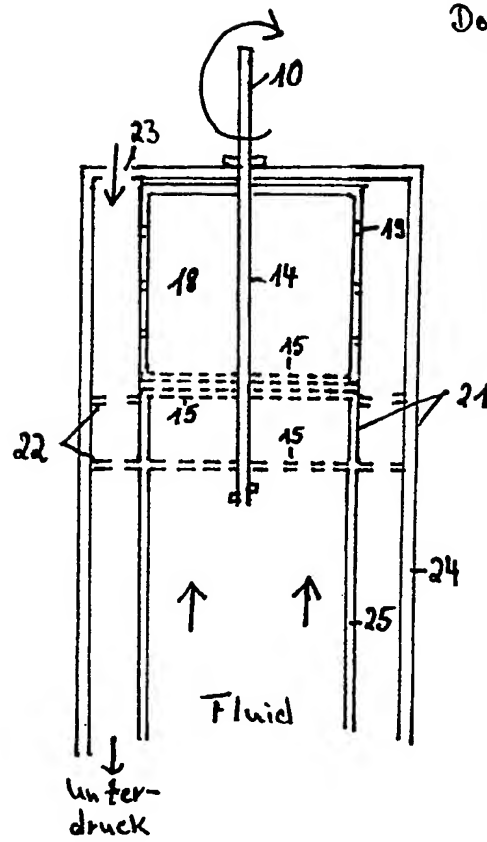


Fig. 5

Gasturbine im geschlossenen  
System mit Doppelschlauch

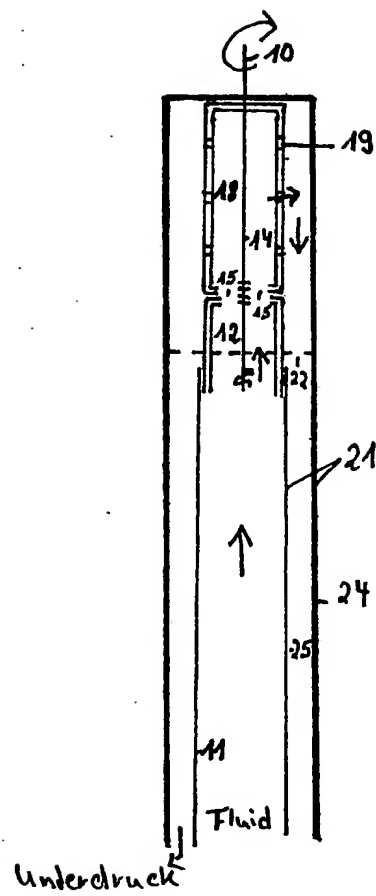




Fig. 7

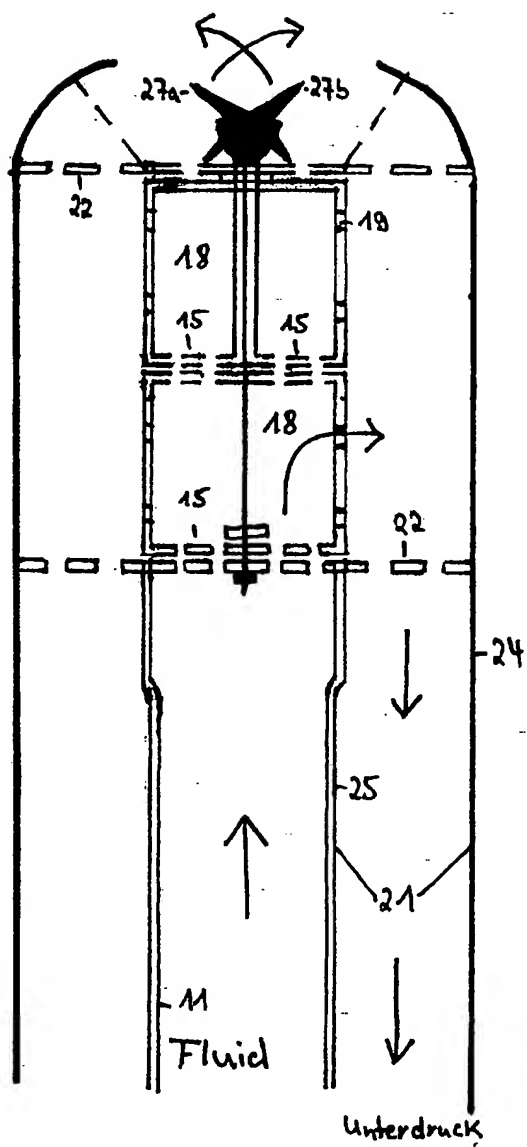




Fig. 8

